

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту інноватики, природокористування та інфраструктури

Василь БРИЧ
«31» 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ
«31» 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ
«31» 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни **«Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»**
ступінь вищої освіти – **перший (бакалаврський) рівень**
галузь знань – **14 «Електрична інженерія»**
спеціальність – **141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**
освітньо-професійна програма **«Енергетичний аудит»**

Кафедра бізнес-аналітики та інноваційного інжинірингу

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. заняття (год.)	ІРС, год.	Тренінг і КПЗ (год.)	Самост. робота студ., (год.)	Разом, (год.)	Залік, (сем.)
Денна	III	6	28	28	3	8	83	150	6
Заочна	III	6	8	4	-	-	138	150	6

31.08.2023
[Signature]

Робочу програму склав професор кафедри, д.е.н., професор,
Петро ПУЦЕНТЕЙЛО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри бізнес-аналітики та інноваційного інжинірингу, протокол № 1 від 28 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри,
д.е.н., професор



Руслан БРУХАНСЬКИЙ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності,
д.е.н., професор



Петро ПУЦЕНТЕЙЛО

Гарант ОПП
«Енергетичний аудит»,
д.е.н., професор



Петро ПУЦЕНТЕЙЛО

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»

1. Опис дисципліни

Дисципліна – «Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS: - 5	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Статус дисципліни – вибіркова дисципліна. Мова навчання – українська
Кількість залікових модулів <i>Денна форма навчання</i> – 3	Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки – 3 <i>Денна – 3</i> Семестр: <i>Денна – 6</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 28 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна – 28 год.</i>
Загальна кількість годин -150	Освітньо-професійна програма: «Енергетичний аудит».	Самостійна робота: <i>Денна – 83,</i> Тренінг: <i>Денна – 8.</i> Індивідуальна робота <i>Денна – 3</i>
Тижневих годин <i>денна форма - 10</i> <i>з них аудиторних:- 4</i>		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета і завдання дисципліни

«Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»

2.1 Мета дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи» є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, професійно зорієнтованих умінь і навичок у галузі електричної інженерії при застосуванні автоматичного керування виробництвом, розподілом і споживанням електричної енергії на основі аналізу зовнішніх даних, ситуацій та подій, використання сучасних інформаційних технологій оброблення знань, еволюційних методів і алгоритмів, які потрібні для правильного проектування і експлуатації основного і допоміжного обладнання об'єктів і систем електроенергетики, а також для розуміння необхідності, можливості і ефективності застосування інтелектуальних автоматичних приладів і пристроїв у системах керування електропостачанням.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни «Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи» є:

- навчити студентів методів і принципів побудови та функціонування автоматизованих інтелектуальних електричних мереж з використанням штучних нейронних мереж, нечітких логічних інтелектуальних регуляторів;
- засвоєння теоретичних знань щодо сутності, значення інтелектуальних електроенергетичних мереж та систем на базі технології Smart Grid, як основа модернізації та інноваційного розвитку електроенергетики;
- формування комплексного розуміння про експертний аналіз процесів електропостачання як об'єкт керування;
- розроблення правил та алгоритмів автоматизованого управління з використанням концепції «Smart grid»;
- опанування студентами комплексного підходу до вирішення питань сучасного розвитку електроенергетичних систем з використанням Smart Grid технологій;
- формування комплексного розуміння про управління підприємством енергетичної галузі як відкритої систему; сукупність цілей підприємства та стратегія їх досягнення; зовнішні та внутрішні фактори формування ефективності діяльності підприємства; взаємозв'язок його внутрішніх елементів та зовнішнього середовища;

3. Зміст дисципліни

«Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»

Тема 1. Загальні питання інтелектуалізації енергетичної системи

Загальні поняття. Найбільш вагомі фактори впливу на швидкість розвитку Smart Grid. Вихідні положення концепції Smart Grid за кордоном.

Тема 2. Нова електроенергетика

Вимоги нової електроенергетики. Функціональні характеристики нової енергетики. Групи ключових технологічних сфер, що забезпечують розвиток нової енергетики. Групи технологій SMART GRIDS.

Тема 3. Основні засади розвитку інтелектуальних систем на основі Smart Grid

Найбільш вагомі фактори в електроенергетиці та ефекти створення Smart Grid. Вихідні положення концепції Smart Grid за кордоном. Функціональні характеристики Smart Grid. Базові підходи ключових вимог в концепції Smart Grid. Функціональні властивості енергосистеми на базі Smart Grid. Групи технологій Smart Grids. Розробка технології оперативного контролю для автономних енергосистем.

Тема 4. Напрями досліджень і розробок в сфері інтелектуалізації електроенергетики

Порівняльна характеристика функціональних властивостей сьогоденної енергетичної системи та енергетичної системи на базі концепції Smart Grid.

Цілі і завдання технологічної платформи, уточнені, актуалізовані виходячи зі складу і структури напрямків кооперації на доконкурентній стадії. Групи технологій, які передбачається розвивати в рамках технологічної платформи. Обладнання та програмно – апаратні комплекси для інтелектуальних енергетичних систем. Технологічні платформи. Інноваційні технології та компоненти електроенергетичної системи. Інтегровані комунікації.

Тема 5. Засоби передачі інформації

Високочастотні канали зв'язку по ЛЕП і розподільним силовим мережам. Канали зв'язку по радіо. Оптиволоконні кабелі, що підвішуються на ЛЕП. GPS супутникова навігаційна система GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM). Канали передачі даних. Інтерфейси та протоколи.

Тема 6. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням

Функціонування і розвиток ринку електричної енергії України. Завдання АСКОЕ в лібералізованих ринках електричної енергії. Загальна структура побудови АСКОЕ. АСКОЕ на базі імпульсних вимірювальних каналів. АСКОЕ обліку електроенергії, контроль ППРЕ в реальному часі та інформаційної взаємодією з АСКОЕ верхніх рівнів. Застосування АСКОЕ в умовах лібералізованого ринку електричної енергії України. Диференційований облік електроенергії та управління часом в АСКОЕ. Функціональна схема лічильників ОРЕ України. Аналіз зарубіжної практики впровадження сучасних автоматизованих систем обліку електроенергії. Інтелектуальних системи обліку SMART METERING.

Тема 7. Розробка інтелектуальних технологій і засобів моніторингу

Обладнання та програмно – апаратні комплекси для інтелектуальних енергетичних систем. Поняття «технологічних платформ». Європейський досвід ТП. Принципи ТП. Цілі ТП. Розвиток п'яти груп ключових проривних технологій. Першочергові заходи в рамках ТП. Сектора економіки, в яких затребувана розподілена енергетика. Основні технологічні напрямки.

**4. Структура залікового кредиту дисципліни
«Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»
(денна форма)**

Тема	Кількість, годин, в т.ч.					
	Лекції	Практичні	Самостійна робота	КПЗ і тренінг	Індивідуальна робота студентів	Контрольні заходи
Змістовий модуль «Теоретичні основи інтелектуальних електроенергетичних мереж та систем»						
Тема 1. Загальні питання інтелектуалізації енергетичної системи	4	4	11	1	1	Поточне оцінювання
Тема 2. Нова електроенергетика	4	4	12	1		Поточне оцінювання
Тема 3. Основні засади розвитку інтелектуальних систем на основі Smart Grid	4	4	12	1		Поточне оцінювання
Тема 4. Напрями досліджень і розробок в сфері інтелектуалізації електроенергетики	4	4	12	1		Поточне оцінювання
Модульна робота 1						Письмова робота
Змістовий модуль 2 «Організація та реалізація функціонування інтелектуальних електроенергетичних мереж та систем»						
Тема 5. Засоби передачі інформації	4	4	12	1	1	Поточне оцінювання
Тема 6. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням	4	4	12	1		Поточне оцінювання
Тема 7. Розробка інтелектуальних технологій і засобів моніторингу	4	4	12	2	1	Поточне оцінювання
Модульна робота 2						Письмова робота
Разом	28	28	83	8	3	

**Структура залікового кредиту дисципліни
«Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»
(заочна форма)**

Тема	Кількість, годин, в т.ч.		
	Лекції	Практичні	Самостійна робота
Тема 1. Загальні питання інтелектуалізації енергетичної системи	1	1	19
Тема 2. Нова електроенергетика	1		19
Тема 3. Основні засади розвитку інтелектуальних систем на основі Smart Grid	1	1	20
Тема 4. Напрями досліджень і розробок в сфері інтелектуалізації електроенергетики	1		20
Тема 5. Засоби передачі інформації	1	1	20
Тема 6. Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням	1		20
Тема 7. Розробка інтелектуальних технологій і засобів моніторингу	2	1	20
Разом	8	4	138

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття 1

Тема: Загальні питання інтелектуалізації енергетичної системи

Мета: ознайомитися з предметом і завданням дисципліни, засвоїти категоріальний апарат, з'ясувати особливості інтелектуалізацією енергетичної галузі, сформулювати розуміння управління енергетичною системою.

Питання для обговорення:

1. Загальні поняття.
2. Найбільш вагомі фактори впливу на швидкість розвитку Smart Grid.
3. Вихідні положення концепції Smart Grid за кордоном.

Практичне заняття 2

Тема: Нова електроенергетика

Мета: з'ясувати сучасні тенденції розвитку нової енергетики, засвоїти показники енергетичного розвитку, ознайомитися з структурою енергетичного виробництва.

Питання для обговорення:

1. Вимоги нової електроенергетики.
2. Функціональні характеристики нової енергетики.
3. Групи ключових технологічних сфер, що забезпечують розвиток нової енергетики.
4. Групи технологій SMART GRIDS.

Практичне заняття 3

Тема: Основні засади розвитку інтелектуальних систем на основі Smart Grid

Мета: ознайомитися з поняттям інтелектуальних систем, з'ясувати засади розвитку інтелектуальних систем на основі Smart Grid, засвоїти показники використання інтелектуальних систем.

Питання для обговорення:

1. Найбільш вагомі фактори в електроенергетиці та ефекти створення Smart Grid.
2. Вихідні положення концепції Smart Grid за кордоном.
3. Функціональні характеристики Smart Grid.
4. Базові підходи ключових вимог в концепції Smart Grid.
5. Функціональні властивості енергосистеми на базі Smart Grid.
6. Групи технологій Smart Grids.
7. Розробка технології оперативного контролю для автономних енергосистем.

Практичне заняття 4

Тема: Напрями досліджень і розробок в сфері інтелектуалізації електроенергетики

Мета: з'ясувати склад, структуру, напрями досліджень і розробок в сфері інтелектуалізації електроенергетики, набуття навиків наукових досліджень, пошуку, розробок і впровадження в сфері інтелектуалізації електроенергетики.

Питання для обговорення:

1. Порівняльна характеристика функціональних властивостей сьогоденної енергетичної системи та енергетичної системи на базі концепції Smart Grid.

1. Цілі і завдання технологічної платформи, уточнені, актуалізовані виходячи зі складу і структури напрямків кооперації на доконкурентній стадії.

2. Групи технологій, які передбачається розвивати в рамках технологічної платформи.

3. Обладнання та програмно – апаратні комплекси для інтелектуальних енергетичних систем.

4. Технологічні платформи.

5. Інноваційні технології та компоненти електроенергетичної системи.

6. Інтегровані комунікації.

Практичне заняття 5

Тема: Засоби передачі інформації

Мета: з'ясувати поняття засоби передачі інформації в енергетиці, ознайомитися з методикою передачі інформації.

Питання для обговорення:

1. Високочастотні канали зв'язку по ЛЕП і розподільним силовим мережам.

2. Канали зв'язку по радіо.

3. Оптоволоконні кабелі, що підвішуються на ЛЕП.

4. GPS супутникова навігаційна система GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM).

5. Канали передачі даних.

6. Інтерфейси та протоколи.

Практичне заняття 6

Тема: Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням

Мета: з'ясувати поняття контролю, обліку та управління енерговикористанням.

Питання для обговорення:

1. Функціонування і розвиток ринку електричної енергії України.

2. Завдання АСКОЕ в лібералізованих ринках електричної енергії.

3. Загальна структура побудови АСКОЕ.

4. АСКОЕ на базі імпульсних вимірювальних каналів.

5. АСКОЕ обліку електроенергії, контроль ППРЕ в реальному часі та інформаційної взаємодією з АСКОЕ верхніх рівнів.

6. Застосування АСКОЕ в умовах лібералізованого ринку електричної енергії України.
7. Диференційований облік електроенергії та управління часом в АСКОЕ.
8. Функціональна схема лічильників ОРЕ України.
9. Аналіз зарубіжної практики впровадження сучасних автоматизованих систем обліку електроенергії.
10. Інтелектуальних системи обліку SMART METERING.

Практичне заняття 7

Тема: Розробка інтелектуальних технологій і засобів моніторингу

Мета: *з'ясувати основні положення розробки інтелектуальних технологій і засобів моніторингу, ознайомитися з методикою засобів моніторингу інтелектуальних технологій в енергетиці.*

Питання для обговорення:

1. Обладнання та програмно – апаратні комплекси для інтелектуальних енергетичних систем.
2. Поняття «технологічних платформ».
3. Європейський досвід «технологічних платформ».
4. Принципи «технологічних платформ».
5. Цілі «технологічних платформ».
6. Розвиток п'яти груп ключових проривних технологій.
7. Першочергові заходи в рамках «технологічних платформ».
8. Сектора економіки, в яких затребувана розподілена енергетика.
9. Основні технологічні напрямки.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання з дисципліни «Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»

Згідно зі структурою навчального кредиту дисципліни «Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи» передбачається виконання комплексного практичного індивідуального завдання (КПЗ). Захищене і зараховане завдання є допуском студента до здачі іспиту з курсу. КПЗ виконується студентом особисто в окремому робочому зошиті. Мета виконання (КПЗ) – закріплення теоретичних основ економіки та організації енергетичного виробництва, оволодіння методикою та практичними навичками розподілу і споживання енергетичних ресурсів, планування діяльності, розрахунку ефективності та організації виробничої діяльності підприємств енергетичної галузі.

КПЗ побудоване у вигляді теоретичних і практичних завдань за основними темами курсу з використанням реальних ситуацій господарської практики. Кожен студент виконує свій варіант завдання.

Теоретичне завдання. За допомогою пакету програми Power Point (MS OFFICE) графічно відобразити і розкрити теоретичне питання згідно запропонованого варіанта (15 – 20 слайдів на кожне питання).

Практичне завдання. Задачі слід розв'язувати самостійно, пояснюючи розв'язання необхідними формулами й розрахунками. Зроблені до кожної задачі техніко-економічні розрахунки повинні супроводжуватися висновками про можливі причини відхилень параметрів, пропозиціями щодо покращання ефективності діяльності.

Для кращого засвоєння курсу та якісного виконання роботи рекомендується така послідовність опрацювання.

1. Ознайомлення з навчальною програмою, змістом теми та методичними вказівками щодо вивчення матеріалу.

2. Опрацювання конспекту лекції за темою.

3. Робота над розділом посібника чи підручника, що стосується теми.

4. Розв'язання задач згідно з визначеними для всіх варіантів завданнями.

При виконанні КПЗ необхідно дотримуватись таких вимог:

– КПЗ слід виконати та подати у встановлені кафедрою терміни.

– Задачі розв'язувати у визначеній послідовності.

– Перед розв'язуванням задач повністю подати їх умови.

– Завдання, в яких вказані лише відповіді без розрахунків і пояснень, вважатимуться не виконаними.

– Роботи, списані частково або повністю, не зараховуватимуться.

– КПЗ слід відповідно оформити: записи здійснювати охайно, сторінки скріпити і пронумерувати, залишити поля для зауважень рецензента, навести перелік використаної літератури.

– У кінці роботи слід поставити особистий підпис та дату її виконання.

У разі неможливості студента самостійно виконати КПЗ через труднощі, що виникли у процесі засвоєння навчального матеріалу, слід звернутися на кафедру за консультацією. При цьому слід конкретизувати, що саме не зрозуміло, якими літературними джерелами студент користувався.

7. Самостійна робота студентів з дисципліни

«Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи»

Основним завданням самостійної роботи студентів є опрацювання спеціальної літератури та оволодіння теоретико-методичними та прикладними аспектами економіки та організації енергетичного виробництва.

Денна форма навчання

№	Тематика самостійної роботи	Кількість годин
1	Загальні питання інтелектуалізації енергетичної системи	11
2	Нова електроенергетика	12
3	Основні засади розвитку інтелектуальних систем на основі Smart Grid	12
4	Напрями досліджень і розробок в сфері інтелектуалізації електроенергетики	12
5	Засоби передачі інформації	12
6	Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням	12
7	Розробка інтелектуальних технологій і засобів моніторингу	12
	Разом	83

Заочна форма навчання

№	Тематика самостійної роботи	Кількість годин
1	Загальні питання інтелектуалізації енергетичної системи	19
2	Нова електроенергетика	19
3	Основні засади розвитку інтелектуальних систем на основі Smart Grid	20
4	Напрями досліджень і розробок в сфері інтелектуалізації електроенергетики	20
5	Засоби передачі інформації	20
6	Автоматизовані системи контролю, обліку та управління енерговикористанням	20
7	Розробка інтелектуальних технологій і засобів моніторингу	20
	Разом	138

8. Організація і проведення тренінгу з дисципліни

«Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи».

Методична доцільність проведення тренінгу полягає у забезпеченні студентів знаннями і навичками, які в подальшому можуть використовуватися при формуванні та економічному аналізі діяльності енергетичного виробництва у майбутній професійній діяльності.

У процесі проведення тренінгу студентам пропонуються ситуації, у яких вони зможуть продемонструвати набуті знання і вміння аналізувати технічні, економічні, фінансові та організаційні параметри діяльності енергетичного виробництва, інтерпретувати економічний зміст показників, що розглядаються, самостійно розбиратися у наявній економічній ситуації,

грамотно та раціонально підходити до вирішення організаційно-економічних проблем, приймати обґрунтовані рішення з урахуванням знання показників економічної ефективності, доцільності інвестування, а також щодо достовірності інформації, відображеної у звітній документації підприємства.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування і тестування;
- підсумкове тестування у розрізі змістових модулів;
- оцінювання результатів розв’язування задач;
- оцінювання результатів ректорської контрольної роботи;
- оцінювання комплексного практичного індивідуального завдання (у тому числі проходження тренінгу);
- оцінювання результатів самостійної роботи студентів.

Політика оцінювання

Політика щодо граничних термінів і перескладання: Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу керівництва факультету (інституту) за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Письмові роботи підлягають перевірці на наявність плагіату та допускаються до захисту з коректними текстовими запозиченнями. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонене.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов’язковим. За об’єктивних причин (наприклад, карантин, військовий стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Інтелектуальні електроенергетичні мережі та системи» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Структура залікового кредиту для студентів (залік) %:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (КПІЗ і Тренінг)	Разом
30%	40%	30%	100%
1. Усне опитування на заняттях: 4 теми по 5 балів – мах 20 балів. 2. Письмова робота – мах 80 балів.	1. Усне опитування на заняттях: 3 теми по 5 балів – мах 15 балів. 2. Письмова робота – мах 85 балів.	1. Підготовка КПІЗ – мах 40 балів. 2. Захист КПІЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів.	

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35–59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проектор	1-7
2.	Екран проєкційний	1-7
	Комп'ютеризована аудиторія, доступ до мережі Інтернет	1-7
3.	Базове програмне забезпечення: ОС Windows 10 – згідно ліцензії Microsoft IT Academy та Microsoft DreamSpark for Students. Стандартне програмне забезпечення базових інформаційних технологій: MS Office (Excel), телекомунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox, ZOOM, MOODLE, Viber)	1-7

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Денисюк С.П., Горенко Д.С. Аналіз проблем впровадження віртуальних електростанцій. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2016. №2. С. 25–33.
2. Джеджула В.В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління. Монографія. Вінниця, ВНТУ, 2014. 346 с.
3. ДСТУ ІЕС 60050-604:2004. Словник електротехнічних термінів. Частина 604. Виробляння, передавання та розподіляння електричної енергії. Експлуатація електротехнічних установок. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=59115
4. Економіка енергетики: підручник / За ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника, д.е.н., проф. І.М. Сотник. Суми: Університетська книга, 2021. 378 с.
5. Енергетичний інжиніринг та менеджмент. Проектування ефективних енергетичних систем: навч. посіб. / П.Г. Плешков С.В. Серебренніков О.І. Сіріков, І.В. Савеленко; ред.: Плешков П.Г. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 156 с.
6. Енергозбереження: навчальний посібник [Текст]. Краснянський М.Ю. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. 136 с.
7. Захарченко В.І. Економіка підприємства. Практикум. Київ: ЦНПЛ, 2019. 144 с.

8. Зеленко В.А., Ференчак Я.І. Проблема енергоефективності у моделі сталого розвитку України: досвід ЄС: Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України, 2019. № 1. С.18-23
9. Іванілов О.С. Економіка підприємства. 2-ге видання. Київ: ЦНПЛ, 2019. 728 с.
10. Інтелектуалізація електроенергетичних систем. Теорія. Лабораторні роботи. Практичні заняття / М. І. Стаднік, А. А. Видмиш, А. А. Штуць, А. А. Колісник. Вінниця: ВНАУ, 2019. 277 с.
11. Інтелектуальні системи в електроенергетиці. Теорія та практика: навчальний посібник. / Стаднік М.І., Видмиш А.А., Штуць А.А., Колісник М.А. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 332 с.
12. Коцар О.В., Расько Ю.О. Формування інформаційного забезпечення комерційних розрахунків в ОРЕ України. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2014. №3. С.38 – 45.
13. Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навчальний посібник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. 136 с.
14. Можливості дистанційного калібрування високоточних цифрових лічильників електричної енергії. Величко О., Карпенко С. Метрологія та прилади. 2013. № 3.
15. Пивняк Г. Г. Автоматизация однородных объектов управления / Г. Г. Пивняк, Н. І. Стадник, В. В. Ткачев. Днепропетровск: Национальный горный университет, 2007. 160 с.
16. Технічні засоби автоматизації / [В. В. Ткачов, М. І. Стадник, В. І. Шеченко та ін.]. – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. 142 с.
17. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Денисюк С.П. Інтелектуальні електричні мережі електроенергетичних систем та їхнє технологічне забезпечення//Техн. електродинаміка. 2010. № 6. С. 44–50.
18. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Денисюк С.П. Розвиток інтелектуальних електричних мереж України на основі положень концепції Smart Grid//Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України: Зб. наук. пр. Спец. вип. – К.: ІЕД НАН України, 2012. С. 5–13.
19. Денисюк С. П. Технологічні орієнтири реалізації концепції smart grid в електроенергетичних системах. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2014. С. 7–20.
20. Рожков П. П. Контроль та облік електричної енергії /П. П. Рожков, С. Е. Рожкова. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 107 с.
21. Олешко Т.І., Савельєва Д.О. Сучасний стан і перспективи розвитку нового ринку електроенергії в Україні. БІЗНЕС ІНФОРМ. 2020. № 3. С. 92-97.
22. Основи енерго- і ресурсозбереження: навчальний посібник [Текст] / Канюк Г.І., Пугачова Т.М., Без'язичний В.Ф., Близниченко О.М., Шматков Д.І. Харків: Друкарня «Мадрид», 2016. 230 с.
23. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. / [Соловей О. І., Розен В. П., Плешков П.Г. та ін.]. Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2015. 316 с.
24. Про засади функціонування ринку електричної енергії України : Закон України. Відомості Верховної Ради України : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/663-18>.

25. Про ринок електричної енергії : Закон України : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19/>.

26. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» : розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серп. 2017 р. № 605-р. Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>

27. Управління енергоспоживанням: промисловість і соціальна сфера [Текст] : монографія / за заг. ред.: О.М. Теліженка, М.І. Сотника. Суми : Мрія-1, 2018. 336 с.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Abe, John O., et al. Hydrogen energy, economy and storage: review and recommendation. *International journal of hydrogen energy*, 2019, 44.29: 15072-15086.

2. Batstone, Damien John; VIRDIS, Bernardino. The role of anaerobic digestion in the emerging energy economy. *Current opinion in biotechnology*, 2018, 27: 142-149.

3. Byrne, John. The Promise of a Green Energy Economy. *Green Energy Economies*, 2018, 1-17.

4. Decarolis, Joseph F.; Hunter, Kevin; Sreepathi, Sarat. The case for repeatable analysis with energy economy optimization models. *Energy Economics*, 2020, 34.6: 1845-1853.

5. Ma, Hengyun, et al. A survey of China's renewable energy economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2019, 14.1: 438-445.

6. Mundaca, Luis, et al. Evaluating energy efficiency policies with energy-economy models. *Annual review of environment and resources*, 2019, 35: 305-344.

7. Mundaca, Luis; Markandya, Anil. Assessing regional progress towards a 'Green Energy Economy'. *Applied Energy*, 2019, 179: 1372-1394.

8. Pollitt, Hector; Mercure, Jean-Francois. The role of money and the financial sector in energy-economy models used for assessing climate and energy policy. *Climate Policy*, 2021, 18.2: 184-197.